

BAB II. TINJAUAN PUSTAKA

2.1 Tanaman kopi

Klasifikasi kopi berdasarkan tingkatan taksonomi, dapat dijelaskan sebagai berikut:

Kingdom : Plantae

Sub Kingdom : Tracheobionta

Super Divisi : Spermatophyta

Divisi : Magnoliophyta

Kelas : Magnoliopsida

Sub Kelas : Asteridae

Ordo : Rubiales

Famili : Rubiaceae

Genus : *Coffea* L.

Spesies : *Coffea canephora* Pierre ex Froehner (USDA, 2018).

Kopi merupakan salah satu jenis tanaman perkebunan yang sudah lama dibudidayakan dan memiliki nilai ekonomis yang lumayan tinggi. Kopi berasal dari Afrika, yaitu daerah pegunungan di Etopia. Namun, kopi sendiri baru dikenal oleh masyarakat dunia setelah tanaman tersebut dikembangkan di luar daerah asalnya, yaitu Yaman di bagian selatan Arab (Rahardjo, 2012).

Sejarah mencatat bahwa penemuan kopi sebagai minuman berkhasiat dan berenergi. Pertama kali ditemukan oleh Bangsa Etiopia di benua Afrika sekitar 3000 tahun (1000 SM) yang lalu. Kopi kemudian terus berkembang hingga saat ini menjadi salah satu minuman paling populer di dunia yang dikonsumsi oleh berbagai kalangan masyarakat. Indonesia sendiri telah mampu memproduksi lebih

dari 400 ribu ton kopi per tahunnya. Di samping rasa dan aromanya yang menarik, kopi juga dapat menurunkan risiko terkena penyakit kanker, diabetes, batu empedu, dan berbagai penyakit jantung (Danarti dan Najayati, 2004).

2.1.1 Morfologi tanaman kopi

Morfologi tanaman kopi secara garis besar dapat dielompokkan menjadi beberapa bagian yaitu

a. Akar

Tanaman kopi memiliki sistem perakaran tunggang yang tidak rebah, perakaran tanaman kopi relatif dangkal, lebih dari 90% dari berat akar terdapat lapisan tanah 0-30 cm (Najiyati dan Danarti, 2012).

b. Batang

Batang tanaman kopi merupakan tumbuhan berkayu, tumbuh tegak ke atas dan berwarna putih keabu-abuan. Pada batang terdiri dari 2 macam tunas yaitu tunas seri (tunas reproduksi) yang tumbuh searah dengan tempat asalnya dan tunas legitim yang hanya dapat tumbuh sekali dengan arah tumbuh membentuk sudut nyata dengan tempat asalnya (Arief dkk, 2011).

c. Daun

Daun berbentuk menjorong, berwarna hijau dan pangkal ujung meruncing. Bagian tepi daun bersipah, karena ujung tangkai tumpul. Pertulangan duan menyirip, dan memiliki satu pertulangan terbentang dari pangkal ujung hingga terusan dari tangkai daun. Selain itu, daun juga berombak dan tampak mengkilap tergantung dengan spesiesnya. Daun kopi memiliki panjang antara 15-40 cm dan lebarnya antara 7-30 cm serta memiliki tangkai daun dengan panjang antar 1-1,5

cm. Daun kopi memiliki 10-12 pasang urat daun dengan pangkal daun tumpul dan ujung meruncing (Backer & Bakhuizen van den Brink, 1968). Tepi daunnya berombak dengan urat daun yang tenggelam. Akibatnya, permukaan daun kopi nampak berlekuk-lekuk. Daun tanaman kopi tumbuh berhadapan pada batang, cabang, dan ranting-ranting (van Steenis *et al.*, 2008).

d. Bunga

Bunga pada tanaman kopi memiliki ukuran relatif kecil, mahkota berwarna putih dan berbau harum semerbak. Kelopak bunga berwarna hijau. Bunga dewasa, kelopak dan mahkota akan membuka dan segera mengadakan penyerbukan sehingga akan terbentuk buah. Waktu yang diperlukan terbentuk bunga hingga buah menjadi matang 8-11 bulan, tergantung dari jenis dan faktor lingkungannya (Direktorat Jendral Perkebunan, 2009).

Apabila bunga sudah dewasa akan terjadi penyerbukan dengan membukanya kelopak dan mahkota yang akan berkembang menjadi buah. Penyerbukan yang terjadi pada tanaman kopi robusta merupakan jenis penyerbukan silang (Sudarka *et al.*, 2009), yaitu proses jatuhnya serbuk sari yang berasal dari bunga pada tumbuhan lain yang sejenis (Tjitrosoepomo, 2005) pada kepala putik. Hal tersebut terjadi karena kedudukan tangkai putik pada kopi robusta menjulang tinggi dari posisi benang sari, sehingga kemungkinan benang sari dapat jatuh di tangkai putik sendiri sangat kecil (Sudarka *et al.*, 2009).

e. Buah dan Biji

Buah kopi juga memiliki karakteristik yang membedakan dengan biji kopi lainnya. Secara umum, karakteristik yang menonjol yaitu bijinya yang agak bulat,

lengkungan bijinya yang lebih tebal dibandingkan kopi arabika dan garis tengah dari atas ke bawah hampir rata (Panggabea 2011). Daging buah terdiri atas 3 bagian yaitu lapisan kulit luar (*eksokarp*), lapisan daging (*mesokarp*), dan lapisan kulit tanduk (*endokarp*) yang tipis dan keras. Buah kopi menghasilkan dua butir biji tetapi ada juga yang tidak menghasilkan biji atau hanya menghasilkan satu butir biji. Biji kopi terdiri atas kulit biji dan lembaga. Secara morfologi, biji kopi berbentuk bulat telur, berstektur keras dan berwarna kotor (Najiyati dan Danarti, 2012)

2.2 Syarat tumbuh

Syarat dan lokasi tumbuh tanaman kopi dapat tumbuh dengan baik apabila faktor yang berpengaruh terhadap pertumbuhan dan pemeliharaan tanaman dapat dioptimalkan dengan baik. Berikut ini beberapa syarat pertumbuhan kopi menurut (DaMatta, 2011).

2.2.1 Tanah

Tanah digunakan sebagai media tumbuh tanaman kopi. Salah satu ciri tanah yang baik adalah memiliki lapisan topsoil yang tebal. Umumnya, kondisi tanah di dataran tinggi memiliki kandungan organik yang cukup banyak dan tidak terlalu banyak terkontaminasi polusi udara. Tanaman kopi sebaiknya ditanam di tanah yang memiliki kandungan hara dan organik yang tinggi. Rata-rata pH tanah yang dianjurkan 5-7. Jika pH tanah terlalu asam, tambahkan pupuk $\text{Ca}(\text{PO})_2$ atau $\text{Ca}(\text{PO}_3)_2$ (kapur atau dolomit). Sementara itu, untuk menurunkan pH tanah dari basa ke asam, tambahkan urea. Caranya taburkan kapur atau urea secukupnya sesuai kondisi tanah, lalu periksa keasaman tanah dengan pH meter. Tambahkan

urea jika pH tanah masih basa atau tambahkan kapur jika terlalu asam hingga pH tanah menjadi 5-7.

2.2.2 Curah Hujan

Curah hujan mempengaruhi pembentukan bunga hingga menjadi buah. Untuk arabika, jumlah curah hujan yang masih bisa ditolerir sekitar 1.000-1.500 mm/tahun. Sementara itu, curah hujan untuk kopi robusta maksimum 2.000 mm/tahun.

Penanaman atau pembangunan perkebunan kopi di suatu daerah perlu melihat data klimatologi daerah tersebut selama 5 tahun terakhir. Daerah yang berada di atas ketinggian 1.000 meter dpl dan memiliki curah hujan yang baik umumnya justru memiliki musim kering relatif pendek. Sebaliknya, tanaman kopi membutuhkan musim kering yang agak panjang untuk memperoleh produksi yang optimal.

2.2.3 Suhu

Selain curah hujan, lingkungan memegang peranan penting untuk pembentukan bunga menjadi buah. Kopi arabika mampu beradaptasi dengan suhu rata-rata 16-22° C. Untuk kopi robusta, tanaman ini dapat tumbuh dan beradaptasi pada suhu 20-28° C. Karena itu, investor atau petani kopi perlu mengetahui kondisi suhu suatu daerah yang ingin dijadikan perkebunan kopi.

2.2.4 Angin

Sebelum mulai menanam kopi, petani kopi perlu memperhatikan kondisi topografi wilayah. Pasalnya, jika terdapat anomali iklim, petani dapat melakukan beberapa rekayasa. Khusus untuk di lokasi atau daerah yang memiliki tiupan

angina yang kencang, petani sebaiknya menanam pohon pelindung, seperti dadap (*Erythrina lithosperma* atau *Erythrina subumbrans*), lamtoro (*Leucaena glauca*), dan sengon laut (*Albizzia falcate*). Untuk kopi jenis arabika yang tumbuh di ketinggian di atas 1.000 meter dpl, biasanya kondisi angin yang bertiup cukup kuat. Karena itu, gunakan tanaman pelindung. Tujuannya, untuk menahan angin yang cukup kencang.

2.2.5 Ketinggian tempat

a. Arabika

Ketinggian tempat untuk perkebunan kopi arabika sekitar 1.000-2.100 meter dpl. Semakin tinggi lokasi perkebunan kopi arabika, rasa atau karakter kopi yang dihasilkan menjadi semakin baik dan enak.

b. Robusta

Ketinggian tempat yang optimal untuk perkebunan kopi robusta sekitar 400-1.200 meter dpl.

2.3 Pemupukan Kopi

Produksi dan pertumbuhan kopi dipengaruhi oleh beberapa faktor seperti faktor genetika (jenis tanaman, varietas/klon tanaman), faktor lingkungan (iklim, tanah), dan faktor teknik budidaya. Supaya diperoleh tanaman kopi yang sehat, kuat dan produksinya tinggi, diperlukan aspek pemeliharaan tanaman yang meliputi pemupukan, pemangkasan tanaman, pengendalian hama dan penyakit serta gulma, dan pemeliharaan tanaman pelindung. Upaya peningkatan produksi kopi di perkebunan dapat dilakukan melalui perluasan areal, perbaikan teknik budidaya, dan rehabilitasi perkebunan (Wachjar, 1984). Salah satu usaha

perbaikan teknik budidaya di perkebunan kopi yaitu dengan melakukan pemupukan yang intensif.

Menurut Pujiyanto dan Abdoellah (1999) pupuk merupakan masukan yang penting dan mempunyai peranan yang vital bagi keberhasilan usaha perkebunan kopi. Pemberian pupuk sebagai usaha menambah unsur hara bagi tanaman bermanfaat untuk meningkatkan produksi dan mutu hasil, mempertahankan stabilitas produksi yang tinggi dan memperbaiki kondisi dan daya tahan tanaman terhadap perubahan lingkungan yang ekstrim seperti kekeringan dan serangan penyakit (Dinas Perkebunan Daerah Kabupaten Jember, 1998).

2.4 Jenis / varietas tanaman kopi

Jenis kopi yang banyak dibudidayakan yakni kopi arabika (*Coffea arabica*) dan robusta (*Coffea canephora*). Sementara itu, ada juga jenis *Coffea liberica* dan *Coffea congensis* yang merupakan perkembangan dari jenis robusta. Di dunia perdagangan, dikenal beberapa golongan kopi tetapi yang sering dibudidayakan hanya kopi Robusta, Arabika dan Liberika. Penggolongan kopi tersebut umumnya didasarkan pada spesiesnya, kecuali Robusta. Kopi Robusta bukan merupakan nama spesies karena kopi ini merupakan keturunan dari beberapa spesies kopi terutama *Coffea canephora* (Najiyati dan Danarti, 1997).

2.4.1 Kopi Arabika

Awalnya, jenis kopi yang dibudidayakan di Indonesia adalah arabika, lalu liberika dan terakhir kopi jenis robusta. Kopi jenis arabika sangat baik ditanam di daerah yang berketinggian 1.000-2.100 meter di atas permukaan laut (dpl). Semakin tinggi lokasi perkebunan kopi, cita rasa yang dihasilkan oleh biji kopi

akan semakin baik. Karena itu, perkebunan kopi arabika hanya terdapat di beberapa daerah tertentu (di daerah yang memiliki ketinggian di atas 1.000 meter). Berbagai klon unggulan dari Pusat Penelitian Kopi dan Kakao Indonesia (PPKKI), di antaranya AB 3, S 795, USDA 762, Kartika 1, Kartika 2, Andungsari 1 dan BP 416. Sebagai gambaran awal, hasil produksi arabika klon Kartika sekitar 800-2.500 kg/ha/tahun (Direktorat Jenderal Perkebunan, 2002). Berikut karakteristik biji kopi arabika secara umum:

1. Rendemannya lebih kecil dari jenis kopi lainnya (18-20%).
2. Bentuknya agak memanjang.
3. Bidang cembungnya tidak terlalu tinggi.
4. Lebih bercahaya dibandingkan dengan jenis lainnya.
5. Ujung biji lebih mengkilap, tetapi jika dikeringkan berlebihan akan terlihat retak atau pecah.
6. Celah tengah (*center cut*) di bagian datar (perut) tidak lurus memanjang ke bawah, tetapi berlekuk.
7. Untuk biji yang sudah dipanggang (*roasting*), celah tengah terlihat putih.
8. Untuk biji yang sudah diolah, kulit ari kadang-kadang masih menempel di celah atau parit biji kopi.

2.4.2 Kopi Robusta

Tanaman kopi jenis robusta memiliki adaptasi yang lebih baik dibandingkan dengan kopi jenis arabika. Areal perkebunan kopi jenis robusta di Indonesia relatif luas. Pasalnya, kopi jenis robusta dapat tumbuh di ketinggian yang lebih rendah dibandingkan dengan lokasi perkebunan arabika. Kopi jenis

robusta yang asli sudah hampir hilang. Saat ini, beberapa jenis robusta sudah bercampur menjadi klon atau hibrida, seperti klon BP 39, BP 42, SA 13, SA 34, dan SA 56. Produksi kopi jenis robusta secara umum dapat mencapai 800-2.000 kg/hektar/tahun (Direktorat Jenderal Perkebunan, 2002). Berikut ini karakteristik fisik biji kopi robusta:

1. Rendeman kopi robusta relatif lebih tinggi dibandingkan dengan rendeman kopi arabika (20- 2%).
2. Biji kopi agak bulat.
3. Lengkungan biji lebih tebal dibandingkan dengan jenis arabika.
4. Garis tengah (parit) dari atas ke bawah hampir rata.
5. Untuk biji yang sudah diolah, tidak terdapat kulit ari di lekukan atau bagian parit.

2.4.3 Kopi Liberika

Dahulu, kopi liberika pernah dibudidayakan di Indonesia, tetapi sekarang sudah ditinggalkan oleh perkebunan atau petani. Pasalnya, bobot biji kopi keringnya hanya sekitar 10% dari bobot kopi basah. Selain perbandingan bobot basah dan bobot kering, rendeman biji kopi liberika yang rendah merupakan salah satu faktor tidak berkembangnya jenis kopi liberika di Indonesia. Rendeman kopi liberika hanya sekitar 10-12%. Karakteristik biji kopi liberika hampir sama dengan jenis arabika. Pasalnya, liberika merupakan pengembangan dari jenis arabika. Kelebihannya, jenis liberika lebih tahan terhadap serangan hama *Hemelia vastatrix* dibandingkan dengan kopi jenis arabika (Puslitkoka, 2014)

2.5 Deskripsi varietas tanaman kopi

2.5.1 Deskripsi Varietas BP 42

Tanaman : perawakan sedang, diameter tajuk 2.21 m; Percabangan :agak mendatar, ruas cabang pendek; Daun : warna pupus daun hijau pucat, warna daun tua hijau gelap, bentuk agak membulat, ukuran besar, permukaan daun bergelombang tidak nyata, tepi daun bergelombang tegas; Bunga : berbunga agak lambat (baik pada ketinggian <400mdpl maupun ketinggian >400 mdpl) ,umur mulai berbunga 30–36 bulan setelah tanam; Buah : ukuran besar, jarak antar dompolan cukup rapat, diskus kecil, warna buah masak merah cerah; Biji : ukuran besar ($24.8\text{cm}^3/100\text{biji}$), nisbah biji buah 22.9%, produktivitas 800 –1.200 kg kopi pasar/ha, rasa biji khas netral, aroma biji tidak tajam; Sifat – sifat khusus lainnya : agak rentan serangan bubuk buah (*Hypothenemus hampei*), sangat rentan nematode parasit, penyerbuk paling baik, tidak tahan kekeringan, populasi 1.600 pohon/ha (Puslitkoka, 2014)

2.5.2 Deskripsi Varietas BP 358

Tanaman : sedang, diameter tajuk 2.41 m; Percabangan : agak lentur, ruas cabang agak panjang; Daun : warna pupus daun hijau agak kecoklatan, warna daun tua hijau agak muda, bentuk lonjong memanjang, permukaan daun bergelombang tidak nyata, tepi daun bergelombang dengan jarak lebar; Bunga : berbunga lambat (baik pada ketinggian < 400 mdpl maupun pada ketinggian > 400 mdpl), umur mulai berbunga 32 –36 bulan setelah tanam; Buah : ukuran agak besar, jarak antar dompolan agak lebar, diskus sedikit melebar, warna buah masak merah tua; Biji : ukuran cukup besar ($22.4\text{ cm}^3/100\text{ biji}$), nisbah biji buah 21.4 %,

produktivitas 800 – 1.700 kg kopi pasar/ha, rasa biji khas netral, aroma biji tidak tajam; Sifat-sifat khusus lainnya : agak rentan serangan bubuk buah (*Hypothenemus hampei*), rentan nematode parasite, tidak tahan cekaman kekeringan, lebih sesuai didaerah dengan ketinggian > 400mdpl, populasi 1.600 pohon/ha (Puslitkoka, 2014).

2.5.3 Deskripsi Varietas BP 409

Tanaman : agak besar, diameter tajuk 2.55 m; Percabangan : cabang kuat, ruas cabang agak panjang; Daun : warna pupus daun hijau, warna daun tua hijau gelap mengilap, bentuk agak membulat, ukuran besar, permukaan daun bergelombang tegas, tepi daun bergelombang tegas, urat daun agak jarang; Bunga : berbunga agak lambat (baik pada ketinggian < 400 mdpl maupun pada ketinggian > 400 mdpl), umur mulai berbunga 32–36 bulan setelah tanam; Buah : ukuran agak besar, jarak antar dompolan cukup lebar, diskus kecil, warna buah masak merah hati; Biji : ukuran cukup besar (23.9 cm³/100 biji), produktivitas 1000 –2.300 kg kopi pasar/ha, rasa biji khas netral, aroma biji tidak tajam; Sifat-sifat khusus lainnya : agak tahan serangan bubuk buah (*Hypothenemus hampei*), agak tahan nematode parasit, produktivitas tidak stabil, cukup toleran kekeringan, populasi 1.600 pohon/ha (puslitkoka, 2014).

2.6 Limbah Biogas

Salah satu pupuk organik yang digunakan adalah limbah cair biogas yang berasal dari kotoran sapi yang sudah difermentasi dan gasnya telah hilang. Hal ini menjadikan limbah cair biogas sangat baik untuk menyuburkan tanah dan meningkatkan pertumbuhan tanaman budidaya. Limbah cair biogas yang berasal dari kotoran sapi mengandung unsur hara N (3,40%), P (0,80%), K (1,40%), C-organik (62,80%) dan C/N (18,47). Tanah yang diberi limbah cair biogas akan lebih gembur serta mudah mengikat nutrisi dan air. Limbah cair biogas tersebut juga dapat meningkatkan populasi dan aktifitas mikroorganisme tanah (Program Biru, 2011).

Limbah cair biogas merupakan pupuk organik yang sangat kaya akan kandungan unsur-unsur yang dibutuhkan oleh tanaman (Pariesta dan Winata, 2009). Limbah cair biogas selain mengandung unsur N, P dan K terdapat unsur lain di dalam limbah cair biogas antara lain Magnesium (Mg), Kalsium (Ca), Tembaga (Cu), Zink (Zn), asam amino dan lainnya. Limbah cair biogas dikelompokkan sebagai pupuk organik karena seluruh bahan penyusunnya berasal dari bahan organik yaitu kotoran ternak dan telah terfermentasi, hal ini menjadikan pupuk limbah cair biogas cukup baik untuk menyuburkan lahan (Oman, 2003). Keunggulan limbah cair biogas antara lain yaitu tidak merusak tanah dan tanaman walaupun sering digunakan, memiliki bahan pengikat, mengandung mikroba yang efektif menyuburkan tanah, pupuk dapat langsung diserap tanaman tanpa mengalami proses penguraian terlebih dahulu (Program Biru, 2011).

Pengaruh pemberian pupuk organik ke dalam tanah dapat memperbaiki struktur tanah, aerasi tanah, mempunyai efek pengikat yang baik atas partikel-partikel tanah, kapasitas menahan air meningkat, serta dapat menambahkan unsur hara tanah. Unsur hara yang berasal dari pupuk organik lambat tersedianya bagi tanaman, maka perlu ditambahkan pupuk anorganik. Menurut Hadisuwito (2007) manfaat dari limbah cair biogas adalah dapat memperbaiki sifat-sifat tanah, menghasilkan produk pertanian yang aman bagi kesehatan dan mengandung mikro organisme yang efektif menyuburkan tanah dan menambah nutrisi serta mengendalikan penyakit pada tanah. Limbah cair biogas juga lebih mudah diserap oleh tanaman karena unsur-unsur didalamnya telah terurai. Hal ini disebabkan karena pupuk limbah cair biogas telah mengalami proses dekomposisi oleh bakteri anaerob di dalam tabung penampungan (Yunus, 1991)